

ENSEMBLE ELECTRONIQUE COMPRENANT UN COMPOSANT À FACES DE DISSIPATION THERMIQUE MULTIPLE

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

- 5 [0001] L'invention se rapporte à un ensemble électronique, notamment pour un module électronique de commande d'un moteur électrique, en particulier un moteur électrique d'un véhicule automobile électrique ou hybride. Plus particulièrement, l'invention s'adresse aux composants électroniques de puissance ayant des faces de dissipation thermique multiples.
- 10 [0002] On entendra par composant à faces de dissipation thermique multiples, dans le cadre de la présente demande, tout composant électronique dont la dissipation thermique est non plane, à l'opposé des composants de puissance dits plans. Dans ces composants, la dissipation thermique s'effectue par plusieurs faces qui s'étendent dans des plans différents.
- 15 [0003] On entendra par surface courbe, dans le cadre de la présente demande, toute surface non plane présentant un plan de tangence en tout point.
- [0004] On entendra par face interne de la paroi latérale du logement, la face de ladite paroi orientée vers l'intérieur du logement, i.e. l'espace où le composant de puissance va être positionné.
- 20 [0005] On entendra par un angle d'inclinaison sensiblement égal à un autre angle d'inclinaison, dans le cadre de la présente demande, tout angle d'inclinaison dont la valeur en degrés est égale à la valeur de l'autre angle d'inclinaison à plus ou moins dix pourcent.
- [0006] On entendra par axe central du logement, dans le cadre de la présente
- 25 demande, tout axe perpendiculaire au fond du logement tel que les parois latérales du logement sont symétriques l'une de l'autre par rapport audit axe.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

- [0007] Les composants de puissance voient leur rendement et leur durée de vie diminuer à cause de leur échauffement en fonctionnement. Plus un composant
- 30 de puissance est amené à devoir supporter une forte puissance, plus il s'échauffe. Il est nécessaire d'assurer un refroidissement de ces composants, afin d'obtenir un bon rendement du composant et d'améliorer sa durée de vie.

[0008] Tel qu'illustré à la figure 1, il est connu de déposer un composant de puissance 72 sur une boîte à eau qui fait office de moyen de refroidissement, et de les maintenir ensemble par bridage et résinage. Pour les composants de puissance à faces de dissipation thermique multiple, la dissipation thermique n'étant pas planaire, le refroidissement d'un tel composant déposé sur une boîte à eau n'est pas efficace. Dans l'exemple visible sur la figure 1, le composant 72 de puissance est du type bobine 721 et comporte un cœur ferromagnétique 75 et un enroulement 74. La bobine 72 est déposée sur un carter 71 en un matériau thermiquement conducteur, du type aluminium, lui-même disposé au-dessus d'un moyen de refroidissement (non représenté). L'enroulement 74 n'est pas intégralement en contact avec le carter 71. Seule une partie (non visible sur la figure) des enroulements 74 peut-être en contact avec le fond 711 du carter 71 et peut être refroidie efficacement. La partie de l'enroulement 74 située au-dessus de la bobine n'est pas refroidie efficacement car elle n'est en contact avec aucun moyen de transfert thermique. L'échange thermique entre l'ensemble des parties actives de la bobine et le moyen de refroidissement n'est pas suffisamment efficace. Dans une bobine, les parties actives comprennent notamment l'enroulement qui est le siège d'un courant électrique.

[0009] Typiquement, la bobine 721 est enroulée sur un support 76. Le maintien de la bobine 721 contre le carter 71 est réalisé par des vis insérées dans des trous 760 aménagés dans le support 76 et des trous filetés correspondants dans le carter 71. Cependant, des vibrations subies par l'ensemble peuvent entraîner des contraintes entre le carter 71 et le support 76. Des déformations ou des cassures dans le support 76 peuvent apparaître, pouvant provoquer une défaillance de la bobine 721. La bobine 72 peut être maintenue par de la résine 77. Mais le procédé de coulée de résine est contraignant car il nécessite des fours de polymérisation. En outre, une fois le composant maintenu par la résine, il est définitivement solidarisé au carter 71 et indémontable.

[0010] Le document US20090201648 décrit un ensemble dans lequel un composant à face de dissipation thermique non plane est introduit dans un support de refroidissement. Le composant vient en appui sur une surface horizontale du support.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0011] L'invention vise à remédier à tout ou partie des inconvénients de l'état de la technique identifiés ci-dessus, et notamment à proposer des moyens de positionnement d'un composant à faces de dissipation thermique multiple de façon à en améliorer le refroidissement.

[0012] Dans ce dessein, un aspect de l'invention se rapporte à un ensemble électronique, notamment pour un module de commande d'un moteur électrique, comportant :

- au moins un composant électronique de puissance présentant des faces externes ;
- un carter pour recevoir le composant électronique de puissance ;

caractérisé en ce que ledit carter définit un logement ayant au moins une paroi latérale, et en ce que ledit composant est configuré pour être maintenu dans ledit logement par une mise en appui d'au moins une partie de ses faces sur la paroi latérale du logement.

[0013] Autrement dit, lorsque le composant électronique est maintenu dans le logement, le composant repose sur ladite paroi latérale. Grâce aux parois latérales, le composant peut être maintenu dans le logement sans utiliser de résinage. Lors de l'insertion du composant dans le logement, des faces du composant viennent en appui sur la paroi latérale du logement, le composant de puissance se positionne ainsi facilement dans le logement défini par le carter. Dans l'ensemble selon l'invention, le composant placé dans le logement, n'est pas refroidi seulement au niveau de sa partie inférieure mais peut être refroidi également sur ses faces en contact avec la paroi latérale, par exemple par l'intermédiaire des zones de contact des faces avec la paroi latérale du logement.

[0014] Ainsi, le carter étant dans un matériau thermiquement conducteur, aluminium par exemple, un composant placé dans ledit logement dudit carter pourra être naturellement, et efficacement, refroidi par transfert thermique si le carter est mis en contact avec un moyen de refroidissement.

[0015] Outre les caractéristiques principales qui viennent d'être mentionnées dans le paragraphe précédent, l'ensemble électronique de puissance selon l'invention peut présenter une ou plusieurs caractéristiques complémentaires

parmi les suivantes, considérées individuellement ou selon les combinaisons techniquement possibles.

[0016] Selon un mode de réalisation, la face interne de ladite paroi latérale du logement est configurée pour correspondre avec la forme des faces du composant. Lorsque que le composant est dans le logement, les faces du composant épousent la face interne de la paroi latérale. La surface d'échange thermique est optimisée grâce à cette adéquation entre les formes.

[0017] Selon un mode de réalisation, le logement comprend une ouverture à travers laquelle le composant est apte à être introduit dans le logement. La paroi latérale s'étend depuis ladite ouverture vers un fond du logement de sorte que la section du logement avec un plan transversal diminue progressivement. Ainsi, le logement est sensiblement en forme d'entonnoir. En particulier, le plan est transversal à une direction d'insertion du composant dans le logement. Le composant, simplement déposé sur la paroi latérale, peut être maintenu dans le logement par la seule gravité.

[0018] Selon un mode de réalisation, le logement a une forme suivant une direction d'insertion du composant qui est sensiblement tronconique, conique, ou arrondie. En particulier, la forme tronconique ou conique est prismatique ou de révolution. Cette direction est notamment une direction allant de l'ouverture du logement au fond du logement.

[0019] Selon un mode de réalisation, une interface thermique est disposée entre les faces du composant et la paroi latérale. Ces faces du composant étant en appui sur les parois latérales du logement, l'interface thermique permet d'optimiser un échange thermique entre le carter et le composant. L'interface thermique permet de combler les cavités d'air qui peuvent résulter de la fabrication des éléments, l'air étant un très mauvais conducteur thermique. L'interface thermique permet également d'éviter les courts-circuits au niveau de l'interface carter/ composant, le composant étant souvent sous haute tension, dans le cas de l'utilisation dans un véhicule automobile.

[0020] Selon un mode de réalisation, l'ensemble comporte une cale entre les faces et la paroi latérale, ladite cale étant adaptée pour limiter la compression de l'interface thermique entre les faces du composant et la paroi latérale du logement. La cale peut être une partie du composant ou bien une rainure sur les

faces internes des parois latérales du logement ou bien une pièce supplémentaire distincte du carter et du composant ;

[0021] Selon un mode de réalisation, l'ensemble comporte un organe de plaquage venant en appui sur une face du composant de façon à exercer une force de plaquage sur ledit composant. Une fois le composant positionné dans le carter, l'organe de plaquage sécurise avantageusement le positionnement du composant dans le carter en exerçant en partie une force de plaquage sur ledit composant. Cet organe de plaquage peut être un organe de bridage, par exemple du type languette, disposé au-dessus du composant (à l'opposé d'un fond du logement). L'organe de plaquage assure le maintien en position du composant en cas de retournement de l'ensemble auquel appartient le composant.

[0022] Selon un mode de réalisation, une première face du composant est configurée pour venir en appui sur une première paroi latérale du logement et une deuxième face du composant est configurée pour venir en appui sur une deuxième paroi latérale du logement de façon à maintenir le composant dans ledit logement. Les première et deuxième faces du composant étant en appui sur les première et deuxième parois latérales du logement, le composant de puissance se positionne ainsi facilement dans le logement défini.

[0023] Selon un mode de réalisation, les parois latérales présentent respectivement une première face interne et une deuxième face interne qui convergent l'une vers l'autre de sorte que le composant électronique est maintenu dans le logement en venant en appui sur les faces internes. En particulier, les première et deuxième paroi latérale du logement s'étendent depuis une ouverture d'introduction du composant dans le logement vers le fond du logement, en formant une pente et en se rapprochant d'un axe central du logement. L'axe central du logement correspond notamment à une direction d'appui du composant dans le logement. Par exemple, le carter a sensiblement une forme de rail s'étendant suivant une première direction. Le carter a une section sensiblement en forme de V ou de U suivant une seconde direction perpendiculaire à la première direction.

[0024] Selon un mode de réalisation, les faces internes des parois latérales sont planes ou courbes. En particulier, les faces internes planes présentent un angle d'inclinaison par rapport à un axe central du logement. Par exemple, l'angle

d'inclinaison est supérieur à 0,5°. Cette valeur minimale de l'angle d'inclinaison permet de faciliter le montage du composant dans le carter.

[0025] Selon un mode de réalisation, le composant électronique de puissance est une bobine comportant un enroulement, les faces d'appui du composant comprenant au moins une partie de la face externe dudit enroulement. La face externe de l'enroulement est la surface formée par l'enroulement en périphérie de la bobine. Dans une bobine, l'enroulement est le siège d'un courant électrique qui est source d'un échauffement de la bobine. En venant en appui sur une paroi latérale du logement, la face externe de l'enroulement permet un maintien de la bobine dans le logement, tout en transmettant sa chaleur au carter, ainsi le refroidissement de la bobine est amélioré.

[0026] Selon un mode de réalisation, l'enroulement est formé autour d'un support de bobine ; la forme dudit support de bobine étant adaptée pour que la face externe dudit enroulement corresponde avec la forme de la paroi latérale du logement. Autrement dit, la forme dudit support de bobine est adaptée pour que la face externe de l'enroulement épouse la forme de la paroi latérale du logement. Le support peut notamment être une pièce plastique positionnée entre le noyau de la bobine et l'enroulement. Le support peut être profilé de façon à donner une forme plane ou courbe à la face externe de l'enroulement qui correspond à une forme plane ou courbe de la paroi latérale. De cette façon, le support d'enroulement donne leur forme aux enroulements de la bobine en adéquation avec les parois latérales du logement, ce qui améliore une évacuation de la chaleur de la bobine par le carter. En particulier, dans une variante comportant la cale, celle-ci peut-être solidaire du support. La cale peut alors correspondre à une portion du support définissant la largeur de l'enroulement.

[0027] Selon un mode de réalisation, l'ensemble comporte une pluralité de composants électroniques de puissance juxtaposés dans le carter le long de la paroi latérale du carter.

[0028] Selon un mode de réalisation, ledit carter est en un matériau thermiquement conducteur. Ceci permet d'améliorer le refroidissement du composant par le carter.

[0029] Selon un mode de réalisation, une fois le composant introduit dans le logement, un intervalle sépare le composant du fond du logement. Cet intervalle

permet d'améliorer le maintien du composant dans le logement en permettant d'exercer un effort vertical (c'est-à-dire dans une direction d'appui du composant) sur le composant vers le fond du logement pour enfoncer le composant dans le logement.

- 5 [0030] Selon un mode de réalisation particulier, les première et seconde parois latérales sont respectivement en forme de muret s'élevant du fond du carter. Ainsi, le carter a un encombrement limité. De préférence, ces murets sont profilés de sorte que la largeur du muret augmente progressivement depuis l'extrémité du muret qui est opposée au fond jusqu'à l'extrémité du muret à proximité du fond.
- 10 Ce profilage des murets permet d'assurer une assise plus efficace pour le composant électronique lorsqu'il est inséré dans le logement, le composant étant alors maintenu dans le logement au moins en partie, sinon totalement, grâce à son appui sur les parois latérales.

- [0031] L'invention se rapporte également à un système comportant un
- 15 ensemble électronique selon l'invention et un moyen de refroidissement en contact avec le carter de l'ensemble. Le moyen de refroidissement peut comprendre par exemple des canaux permettant la circulation d'un fluide de refroidissement, et/ou des ailettes de refroidissement, etc. Le moyen de refroidissement peut être en contact avec, par exemple, une paroi du fond du
- 20 logement et/ou avec une face externe de la paroi latérale du logement. En étant en contact avec le moyen de refroidissement, le carter, lui-même en contact avec les faces du composant, permet un refroidissement efficace du composant de puissance.

- [0032] En particulier, le fond du carter a de préférence une première face en
- 25 regard du composant électronique et une seconde face opposée à la première face, ladite seconde face étant destinée à venir en contact avec un fluide de refroidissement. Plus particulièrement, le fond du carter peut être conformé pour définir des canaux lorsque la seconde face du fond vient en contact avec une surface correspondante. Ces canaux définissent des voies de passage pour le
- 30 fluide de refroidissement.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0033] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit, en référence aux figures annexées, qui illustrent :

- la figure 1, une vue schématique d'un ensemble électronique de l'art antérieur ;
- 5 - la figure 2, une vue schématique d'un carter d'un ensemble électronique selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3, une vue schématique d'un ensemble électronique selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 4, une vue schématique en coupe d'un ensemble électronique
10 selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 5, une vue schématique en coupe d'un ensemble électronique selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 6, un agrandissement de l'ensemble illustré en figure 5 ;
- la figure 7, une vue schématique en coupe d'un ensemble électronique
15 selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 8, une vue schématique d'un système comportant une pluralité de composants de puissance selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 9, une vue en perspective d'une bobine utilisable dans un
20 ensemble selon l'invention ;
- La figure 10, une vue de face de la bobine de la figure 9.

[0034] Pour plus de clarté, les éléments identiques ou similaires sont repérés, sauf précision contraire, par des signes de référence identiques sur l'ensemble des figures.

25 DESCRIPTION DETAILLEE D'UN MODE DE REALISATION

[0035] A la figure 2 est illustré un carter 12 d'un ensemble électronique selon l'invention. Le carter 12 définit un logement 13 comportant un fond 133 duquel s'élèvent une première paroi latérale 131 et une deuxième paroi latérale 132. La première paroi latérale 131 et la deuxième paroi latérale 132 ne sont pas
30 nécessairement identiques. Le logement 13 comporte en outre une ouverture 134 (délimitée sur la figure par des pointillés) permettant l'introduction d'un composant de puissance dans le logement 13, par exemple comme illustré en figure 3. Le

carter 12 est par exemple réalisé dans un matériau thermiquement conducteur, de préférence homogène afin d'optimiser les transferts thermiques au sein dudit carter 12. Il peut par exemple être réalisé en aluminium. Le carter 12 est disposé sur un moyen de refroidissement 11. Le carter 12 est par exemple en contact avec le moyen de refroidissement 11 par le fond 133, une chaleur provenant des première 131 et deuxième 132 parois latérales étant communiquée au moyen de refroidissement 11 par conduction thermique. Le moyen de refroidissement 11 peut comprendre des canaux 110 contenant du fluide de refroidissement en contact avec le carter 12. Dans l'exemple représenté, les canaux 110 sont formés par des parois issues du carter 12. Cependant, les canaux pourraient être formés par un élément différent du carter 12.

[0036] L'introduction du composant peut se faire dans le mode de réalisation illustré à la figure 1 par le haut du logement ou par l'avant ou l'arrière.

[0037] Le carter 12 est configuré pour recevoir un composant électronique 2 comme illustré en figure 3. Le composant 2 de puissance volumique, ici représenté, est une bobine 24 comportant un cœur ferromagnétique 241 autour duquel est bobiné un enroulement 242. L'enroulement 242 représente la partie active électriquement du composant 2. L'enroulement 242 est relié à un élément conducteur électriquement 5 afin d'être connecté électriquement à un circuit électrique (circuit non représenté sur la figure).

[0038] La figure 4 représente une moitié de l'ensemble électronique 1 lorsque le composant de puissance 2 est positionné dans le carter 12. La première paroi latérale 131 du logement 13 défini par le carter 12 est visible sur cette figure. Les faces internes 1310, 1320 des parois latérales 131, 132 s'étendent depuis l'ouverture 134 vers le fond 133 du logement en formant une pente et en se rapprochant d'un axe central X_c du logement 13. Les faces internes 1310, 1320 des parois latérales 131, 132 sont planes et inclinées d'un angle d'inclinaison α par rapport à l'axe central X_c du logement. L'angle d'inclinaison α est préférentiellement supérieur à zéro virgule cinq degré pour faciliter le moulage/démoulage du carter. Ainsi, le logement 13 forme un entonnoir dans lequel peut se positionner le composant 2 de puissance. Une première face 21 et une deuxième face 22 (visible en figure 5) du composant de puissance 2 viennent respectivement en appui sur la première 131 et la deuxième 132 parois latérales

du logement 13. Les faces 21, 22 du composant 2 correspondent avec les formes des parois latérales 131, 132. En particulier, les faces 21, 22 sont planes et inclinées du même angle α que l'angle dont sont inclinées les faces internes 1310, 1320 des parois latérales 131, 132. Ainsi, le composant de puissance 2 se positionne par ajustement lors de son insertion dans le logement 13 défini par le carter 12. La surface de contact thermique entre le composant 2 et le carter 12 comprend les deux faces latérales 21, 22. Ceci améliore la dissipation thermique par rapport à un ensemble de l'art antérieur dans lequel la dissipation s'effectue par une seule face du composant. Le carter 12 étant lui-même en contact avec un moyen de refroidissement 11, le composant 2 peut être efficacement refroidi.

[0039] Une interface thermique 31, 32 supplémentaire est positionnée entre les faces 21, 22 du composant 2 et les faces internes 1310, 1320 des parois latérales 131, 132. Ceci sera mieux compris en faisant référence à la figure 5 qui représente une vue en coupe d'un ensemble électronique 1 et d'un moyen de refroidissement 11. Une première interface thermique 31 est disposée entre la première face 21 du composant et la première paroi latérale 132 du logement 13 ; et une deuxième interface thermique 32 est disposée entre la deuxième face 22 du composant et la deuxième paroi latérale 131 du logement 13. Dans cet exemple de réalisation, les première 31 et deuxième interfaces thermiques sont les mêmes. Il pourrait s'agir d'une interface thermique différente pour chacun des première 21 et deuxième 22 face du composant 2, tant au niveau de leur composition que de leur forme. L'interface thermique 31, 32 peut être entre autres du type gap filer, film isolant électrique, matelas conducteur thermique, graisse thermique ou colle conductrice thermique. L'interface thermique peut alors être déposée sur le composant 2 ou sur le carter 12 avant assemblage. L'interface thermique peut aussi être une résine thermique coulée dans l'ensemble 1 après assemblage, dans un procédé avec ou sans mise sous vide et comprenant une polymérisation avec ou sans étuve. L'interface thermique 31, 32 peut être à changement de phase. Dans ce cas, il peut être déposé sur le composant 2 ou sur le carter 12 avant assemblage. Puis, une fois l'ensemble 1 assemblé, il est mis en étuve pour que l'interface s'adapte à la forme respective des deux pièces.

[0040] L'interface thermique 31, 32 permet de combler les cavités d'air qui pénalisent l'échange thermique entre les faces 21, 22 du composant et les parois

latérales 131, 132 du logement 13. Ces cavités peuvent résulter entre autres de la fabrication du carter 12 (dont les faces ne sont pas parfaitement lisses) et de la bobine 24 dont la surface externe de l'enroulement 242 n'est pas parfaitement lisse.

5 [0041] Afin de limiter la compression des première 31 et deuxième 32 interfaces thermiques entre les faces 21, 22 du composant 2 et les parois latérales 131, 132 du logement 13, une première cale 81 peut être avantageusement disposée afin d'aménager un espace entre la première face 21 du composant de puissance 2 et la première 131 paroi latérale du logement 13 ; et une deuxième
10 cale 82 peut être avantageusement disposée afin d'aménager un espace entre la deuxième face 22 du composant de puissance 2 et la deuxième 132 paroi latérale du logement 13. La première cale 81 est mieux visible sur la figure 6 qui présente un agrandissement de l'ensemble de la figure 5. Les cales 81, 82 aménagent un espace entre les faces 21, 22 et les faces internes 1310, 1320 dans lequel
15 peuvent s'intercaler les interfaces thermiques 31, 32. Ainsi, on évite qu'une interface thermique 31, 32 ne soit trop compressée et ne risque de s'échapper du fait de la compression résultant de la mise en appui des faces 21, 22 sur les parois latérales 131, 132. Une cale peut être par exemple une rainure ou un excroissance d'une paroi latérale du logement. La cale peut aussi être une pièce
20 supplémentaire, distincte du carter 12 et du composant 2, qui est intercalée entre le carter 12 et le composant 2. Alternativement, la cale peut être un élément 81, 82 du composant de puissance 2, par exemple comme illustré à la figure 6. En particulier, la cale 81, 82 dépasse en longueur de la face 21, 22 du composant 2. En effet, dans le composant 2 illustré à la figure 5, qui est une bobine 24 comportant un enroulement 242, on observe que la cale 81 dépasse par rapport à la surface externe de l'enroulement 242.

[0042] Dans le cas où le composant de puissance est une bobine 24, une pièce 6 peut être insérée entre le cœur ferromagnétique 23 et l'enroulement 242 lors de la fabrication de la bobine 24. Cette pièce 6, qui est un support 243 de bobine (« coil-former » en anglais), est préférentiellement choisie en matériau
30 plastique pour en faciliter la réalisation et pour ses bonnes propriétés d'isolation électrique. La pièce 6, 243 profilée permet d'obtenir une surface périphérique latérale du composant 2 qui correspond avec la forme des faces internes 1310,

1320 des parois latérales 131, 132. Dans l'exemple illustré en figure 5, la pièce 6 permet d'obtenir des faces 21, 22 faisant un angle α avec l'axe central X_c du logement. Ainsi, les première 21 et deuxième 22 faces du composant 2 sont inclinées d'un angle α sensiblement égal à l'angle d'inclinaison des première 131 et deuxième 131 parois latérales du logement 13 par rapport à l'axe central du logement X_c .

[0043] La figure 7 illustre une alternative de réalisation d'un ensemble électronique de puissance 1. Dans cette alternative de réalisation, les faces internes 1310, 1320 des parois latérales 131, 132 sont courbes, de même que les faces 21, 22 du composant 2 qui viennent en appui sur ces faces internes 1310, 1320. Le composant de puissance 2, ici représenté, est une bobine 24 dont la première face 21 et la deuxième face 22 sont courbes. Dans l'exemple représenté, c'est l'enroulement 242 en combinaison avec la pièce plastique 6 qui donne leur forme courbe aux première 21 et deuxième 22 faces du composant 2. Cependant, la forme courbe aurait pu être donnée seulement par un procédé d'enroulement particulier ou seulement par une forme courbe de la pièce 6.

[0044] Un organe de plaquage, par exemple du type languette de maintien (non visible sur les figures), peut être disposé au-dessus du composant sur une troisième face 23 du composant, à l'opposé du fond 133 du logement 13, afin de maintenir le composant 2 en position dans le carter 12. Entre le fond 133 du logement et le composant de puissance 2, un intervalle 126 peut être ménagé. Cet intervalle 126 permet d'enfoncer le composant 2 de puissance dans le carter 12 afin d'assurer un maintien sûr du composant 2 dans le carter 12 par les parois latérales 131, 132.

[0045] La figure 8 illustre un système comprenant un moyen de refroidissement 11 et un ensemble électronique 1 comportant une pluralité de composants 2 volumiques du type bobine. Ces composants 2 sont juxtaposés dans le logement 13. Chaque composant 2 a au moins une partie de sa face externe qui est en appui sur une paroi latérale 131, 132 du carter 12. Les composants de puissance 2 auraient également pu être disposés à côté deux par deux. Dans ce cas-là, seule une de leur première ou deuxième face aurait été en contact avec une paroi latérale du logement défini par le carter.

[0046] Les figures 9 et 10 représentent une vue en perspective et une vue de face d'un autre exemple de bobine 25 utilisable dans l'ensemble 1 selon l'invention. La bobine 24 représentée dans les figures 3 à 8 a un cœur ferromagnétique 241 présentant deux branches 241a, 241b en regard. L'enroulement 242 est enroulé autour de ces branches 241a, 241b. La bobine 25 des figures 9 et 10, a quant à elle un cœur ferromagnétique 75 divisée en une branche centrale 241c et deux branches latérales 241a, 241b. L'enroulement 242 est réalisé sur la branche centrale 241c. La bobine 25 des figures 9 et 10 peut être disposée dans le carter 12 comme décrit précédemment pour la bobine 24 des figures 3 à 8. Dans ces deux exemples 24, 25 de bobines le cœur ferromagnétique 241 peut être formé à partir d'une combinaison de plusieurs éléments 26. L'élément 26 peut comprendre une première portion sensiblement plane et deux portions s'étendant de façon sensiblement perpendiculaire à la première portion depuis deux extrémités opposées de la première portion.

[0047] L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation précédemment décrits en référence aux figures et des variantes pourraient être envisagées sans sortir du cadre de l'invention. En particulier, les faces 21, 22 du composant 2 pourraient être directement en contact avec les faces internes 1310, 1320 du logement 13 sans interface thermique 31, 32. Dans ce cas, les cales 81, 82 ne seraient pas prévues afin de permettre un contact entre les faces 21, 22 du composant et les parois internes 1310, 1320. En outre, l'ensemble des figures a été décrit en référence à un composant de puissance, à faces de dissipation thermique multiple, du type bobine, mais il peut s'agir de tout type de composant de puissance tel qu'une capacité (dans ce cas-là, l'enroulement est dans un boîtier, la forme du boîtier pouvant être modifiée pour la rendre courbe ou inclinée d'un angle α) ou un transformateur (éléments bobinés également, dans ce cas-là, le support de bobinage est modifié afin de l'incliner ou de le courber) etc...

[0048] Dans un exemple particulier, les parois latérales 131, 132 sont en forme de muret comme illustré sur les figures.

REVENDICATIONS

1. Ensemble électronique (1), notamment pour un module de commande d'un moteur électrique, comportant :

- 5 - au moins un composant électronique (2) de puissance présentant des faces externes (21 ; 22) ;
- un carter (12) pour recevoir le composant électronique (2) de puissance ;

caractérisé en ce que ledit carter (12) définit un logement (13) ayant au moins une paroi latérale (131, 132), et en ce que ledit composant (2) est configuré pour être
10 maintenu dans ledit logement (13) par une mise en appui d'au moins une partie de ses faces (21 ; 22) sur la paroi latérale (131, 132) du logement.

2. Ensemble électronique (1) selon la revendication 1, dans lequel la
15 face interne (1310, 1320) de ladite paroi latérale (132, 131) du logement est configurée pour correspondre avec la forme des faces (21, 22) du composant (2).

3. Ensemble électronique (1), selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le logement (13) comprend une ouverture (134) à travers laquelle le composant
20 (2) est apte à être introduit dans le logement (13), et dans lequel la paroi latérale (131, 132) s'étend depuis ladite ouverture (134) vers un fond (133) du logement (13) de sorte que la section du logement (13) avec un plan transversal diminue progressivement.

25 4. Ensemble électronique (1), selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le logement (13) a une forme suivant une direction d'insertion du composant qui est sensiblement tronconique, conique, ou arrondie.

30 5. Ensemble (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une interface thermique (31, 32) est disposée entre les faces (21, 22) du composant et la paroi latérale (131, 132).

6. Ensemble électronique (1) selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comporte une cale (81, 82) entre les faces (21, 22) et la paroi latérale (131, 132), ladite cale (81, 82) étant adaptée pour limiter la compression de l'interface thermique (31, 32) entre les faces (21, 22) du composant et la paroi latérale (131, 132) du logement (13).

7. Ensemble électronique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un organe de plaquage (4) venant en appui sur une face (23) du composant de façon à exercer une force de plaquage sur ledit composant.

8. Ensemble électronique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel une première face (21) du composant est configurée pour venir en appui sur une première paroi latérale (132) du logement (13) et une deuxième face (22) du composant est configurée pour venir en appui sur une deuxième paroi latérale (131) du logement (13) de façon à maintenir le composant (2) dans ledit logement (13).

9. Ensemble électronique (1) selon la revendication 8, dans lequel les parois latérales (131 ; 132) présentent respectivement une première face interne (1310) et une deuxième face interne (1320) qui convergent l'une vers l'autre de sorte que le composant électronique (2) est maintenu dans le logement (13) en venant en appui sur les faces internes (1310 ; 1320).

10. Ensemble (1) selon la revendication 9, dans lequel les faces internes (1310 ; 1320) sont planes ou courbes.

11. Ensemble (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le composant (2) électronique de puissance est une bobine (24) comportant un enroulement (242), les faces d'appui (21, 22) du composant (2) comprenant au moins une partie de la face externe dudit enroulement (242).

12. Ensemble (1) selon la revendication 11, dans lequel l'enroulement (242) est formé autour d'un support de bobine (243) ; la forme dudit support de bobine (243) étant adaptée pour que la face externe dudit enroulement (242) corresponde avec la forme de la paroi latérale (131, 132) du logement (13).

5

13. Ensemble (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant une pluralité de composants électroniques (2) de puissance juxtaposés dans le carter (12) le long de la paroi latérale (131, 132) du carter (12).

10

14. Ensemble électronique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit carter (12) est en un matériau thermiquement conducteur.

15

15. Système comportant :

- un ensemble (1) selon l'une des revendications 1 à 14 ; et
- un moyen de refroidissement (11) en contact avec le carter (12).

1/6

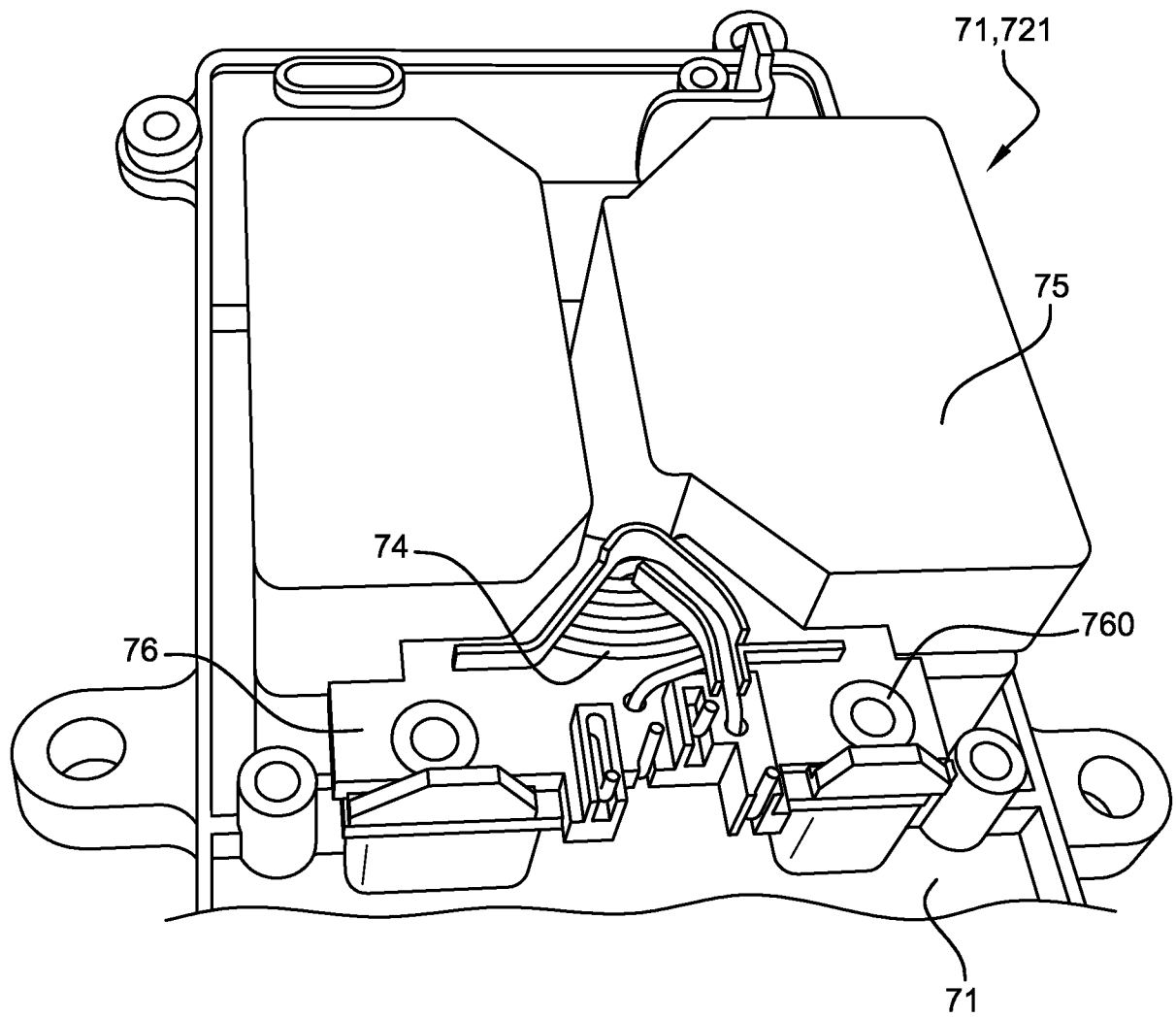


Fig. 1

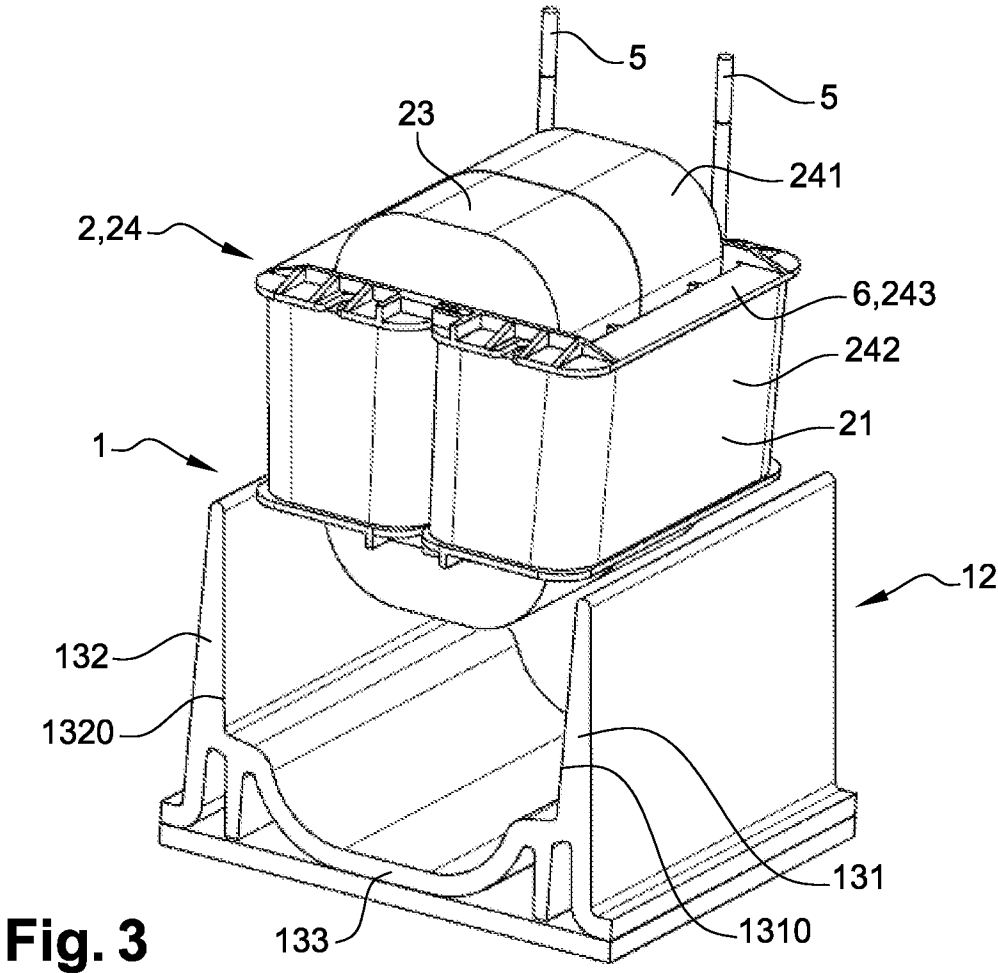
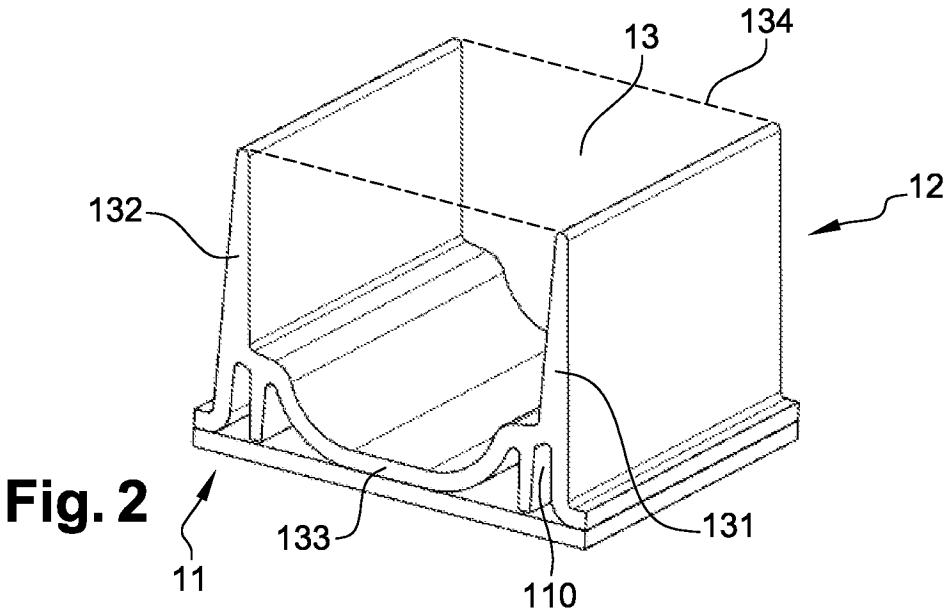


Fig. 4

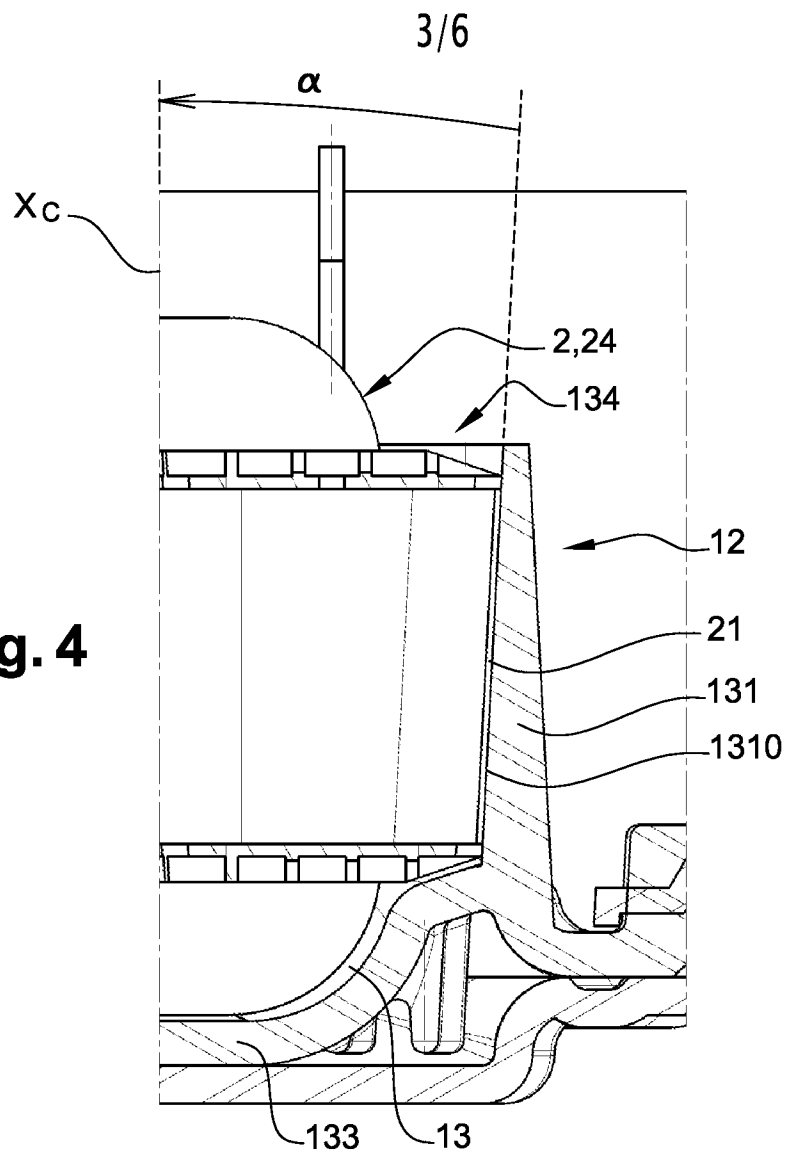
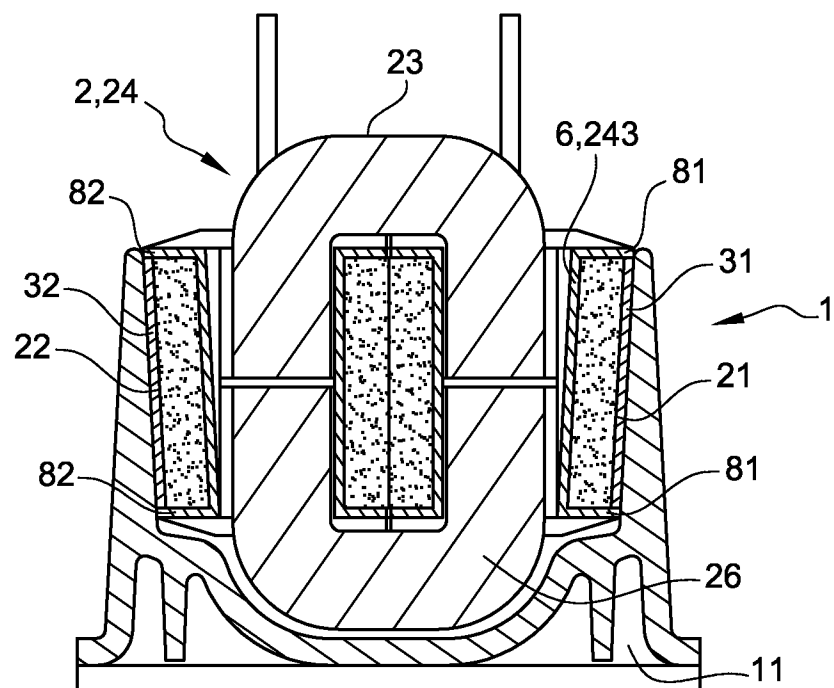


Fig. 5



4/6

Fig. 6

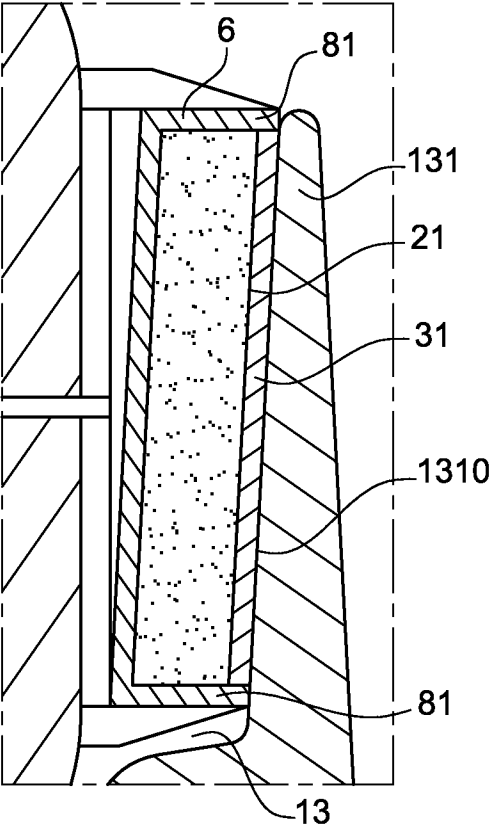
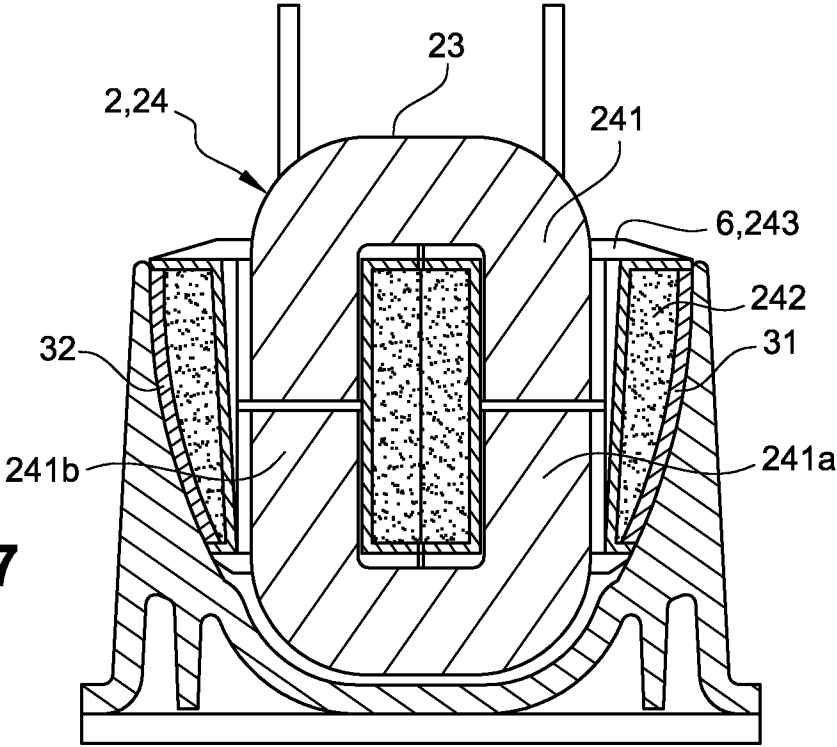


Fig. 7



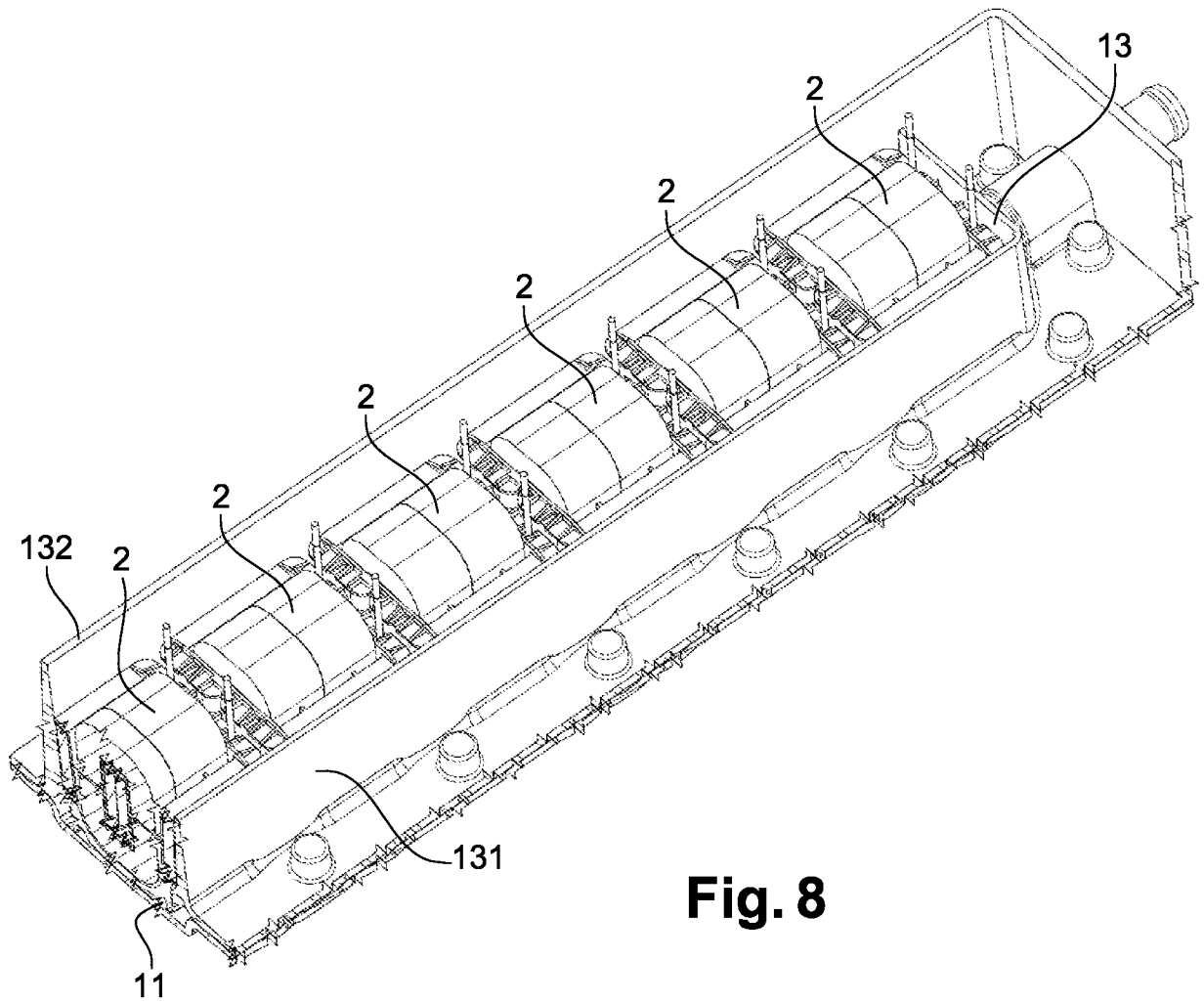


Fig. 8

6/6

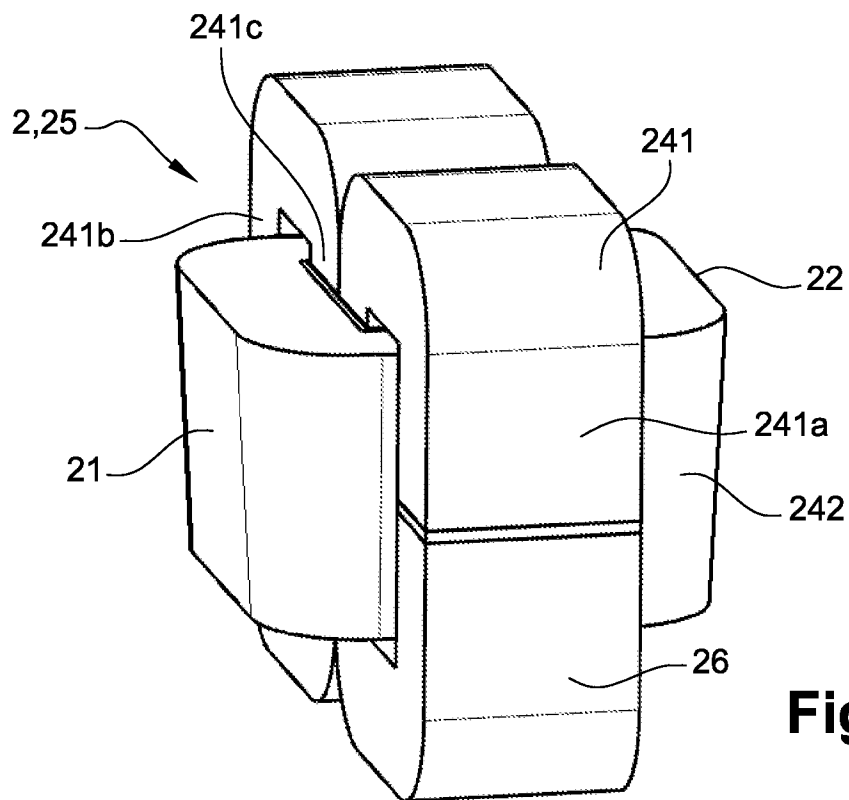


Fig. 9

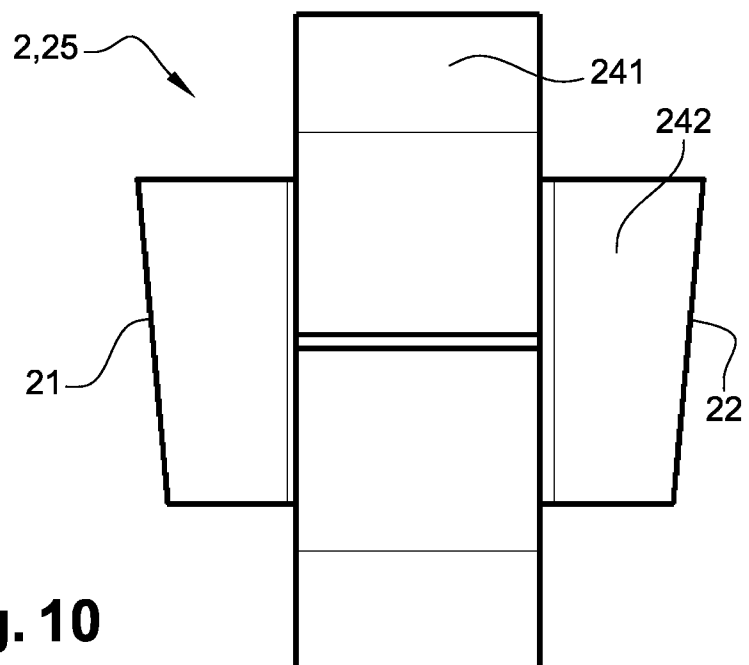


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2013/052688

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05K7/20
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H05K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2009/201648 A1 (GANEV EVGENI [US] ET AL) 13 August 2009 (2009-08-13) abstract figures 1-4 paragraphs [0001] - [0019] paragraph [0035] paragraphs [0044] - [0045] -----	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 January 2014

Date of mailing of the international search report

28/01/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Galary, Grzegorz

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2013/052688

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2009201648	A1	13-08-2009	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2013/052688

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H05K7/20
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
H05K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2009/201648 A1 (GANEV EVGENI [US] ET AL) 13 août 2009 (2009-08-13) abrégé figures 1-4 alinéas [0001] - [0019] alinéa [0035] alinéas [0044] - [0045] -----	1-15



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

14 janvier 2014

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

28/01/2014

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Galary, Grzegorz

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

PCT/FR2013/052688

Document brevet cité
au rapport de recherche

Date de publication

Membre(s) de la
famille de brevet(s)

Date de publication

US 2009201648	A1	13-08-2009	AUCUN
---------------	----	------------	-------